

(11)Publication number : 2002-034237
(43)Date of publication of application : 31.01.2002

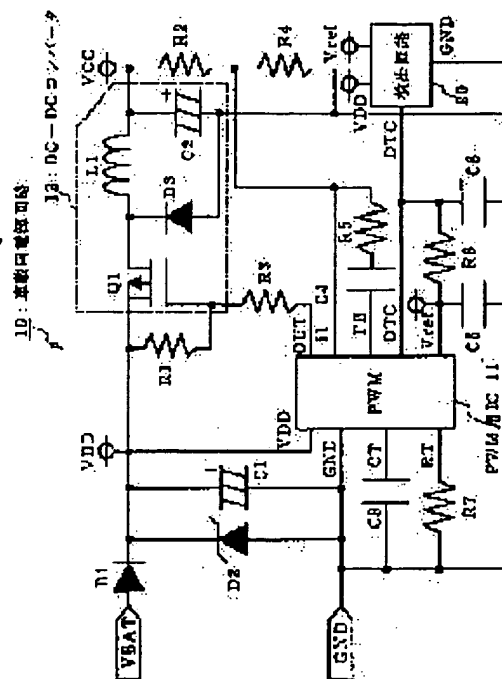
H02M 3/155

(72)Inventor : ISHII YOSHIHARU

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent an overshoot that may be caused by the oscillation of an output voltage, repeated large change of frequency or voltage fluctuation even if large change of frequency or the voltage fluctuation occurs to the input voltage of a battery power source.

SOLUTION: When a VDD power source voltage deviates out of the range between the operating upper and lower limit voltages of a PWM circuit 11, a detecting circuit 20 stops the duty control of the PWM circuit. Then, by letting the detecting circuit start the duty control of the PWM circuit in a given delay time t_{20} when the VDD power source voltage returns to the range of the operating upper and lower limit voltages of the PWM circuit, the oscillation of a VCC output voltage can be prevented without causing an error amplifier 16 of the PWM circuit 11 to be operated by phase shift even if the large change of frequency, voltage fluctuation, or these combined changes occur to the battery voltage and the DC input power source one.



[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-34237

(P2002-34237A)

(43)公開日 平成14年1月31日(2002.1.31)

(51)Int.Cl.⁷

H02M 3/155

識別記号

FI

H02M 3/155

テーム(参考)

K 5H730

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全10頁)

(21)出願番号 特願2000-216035(P2000-216035)

(22)出願日 平成12年7月17日(2000.7.17)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 石井 義晴

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100086759

弁理士 渡辺 喜平

Fターム(参考) 5H730 AS01 BB13 BB57 DD04 EE59

FD03 FD13 FG05 FG26 XX02

XX12 XX13 XX22 XX32 XX33

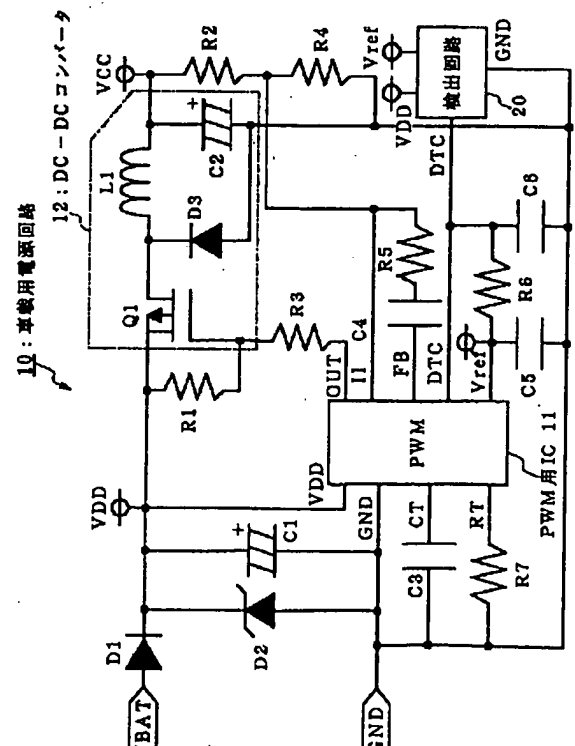
XX44

(54)【発明の名称】 車載用電源装置

(57)【要約】

【課題】 入力バッテリー電源電圧に大きな周波数変動や電圧変動があっても、出力電圧の発振や、繰返しの大きな周波数変動や電圧変動によるオーバーシュートを防止する。

【解決手段】 検出回路20が、VDD電源電圧がPWM回路11の動作上限電圧および動作下限電圧の範囲外になったとき、PWM回路のデューティ制御を停止させる。そして、検出回路は、VDD電源電圧がPWM回路の動作上限電圧および動作下限電圧の範囲内に復帰したとき、所定の遅延時間t20後に、PWM回路のデューティ制御を開始させることにより、バッテリー電圧そして直流入力電源電圧に大きな周波数変動や電圧変動またはこれらの複合変動が発生したとしても、PWM回路11の誤差増幅器16が位相ずれにより正帰還領域で動作することがなく、VCC出力電圧の発振を防止することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自動車のバッテリーからの直流入力電源電圧を、PWM回路によって制御されるスイッチング素子を含むDC-DCコンバータにより、所定の直流電圧に変換する車載用電源装置において、

上記直流入力電源電圧を検出して、この直流入力電源電圧がPWM回路の動作下限電圧未満のとき、PWM回路のデューティ制御を停止させる検出回路を設けたことを特徴とする車載用電源装置。

【請求項2】 上記検出回路が、上記直流入力電源電圧がPWM回路の動作下限電圧以上になった後、所定の遅延時間後に、デューティ制御を開始させることを特徴とする請求項1に記載の車載用電源装置。

【請求項3】 上記検出回路が、直流入力電源電圧と動作下限電圧を比較するコンパレータと、このコンパレータの出力信号が入力される遅延回路と、を有することを特徴とする請求項2に記載の車載用電源装置。

【請求項4】 上記検出回路が、直流入力電源電圧を監視すると共に、所定の遅延時間を有する電源監視ICから構成されていることを特徴とする請求項2に記載の車載用電源装置。

【請求項5】 上記検出回路が、さらに直流入力電源電圧がPWM回路の動作上限電圧を超えるときにも、PWM回路のデューティ制御を停止させることを特徴とする請求項1または2に記載の車載用電源装置。

【請求項6】 上記検出回路が、直流入力電源電圧と動作下限電圧および動作上限電圧をそれぞれ比較する二つのコンパレータにより構成されるウィンドコンパレータと、このウィンドコンパレータの出力信号が入力される遅延回路と、を有することを特徴とする請求項5に記載の車載用電源装置。

【請求項7】 自動車のバッテリーから逆接防止用ダイオードを介して直流入力電源電圧が、DC-DCコンバータおよびPWM回路に印加されることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の車載用電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、自動車のバッテリーからの直流入力電源電圧を、PWM回路により制御されるスイッチング素子を含むDC-DCコンバータにより、所定の直流電圧に変換する車載用電源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、このような車載用電源装置においては、例えばPWM用ICのデューティ制御端子DTCは、電源投入時にPWM用ICの出力端子OUTを制御することにより、出力端子からの出力電圧を所謂ソフトスタートさせて、オーバーシュートを抑制し、あるいは出力端子のON期間のデューティ幅を制限するために、利用されている。そのようなPWM用ICを備えた車載

2

用電源装置として、例えば特開昭60-234462号においては、電源投入後、所定時刻以降にスイッチング制御素子を動作させることにより、このスイッチング制御素子を確実にASO領域内で動作させる技術が開示されている。

【0003】 図8は、従来の車載用電源装置の構成を示している。図8において、車載用電源装置100は、PWM用IC101と、パワーオンクリア回路102と、DC-DCコンバータ103と、を設けてある。PWM用IC101は、スイッチング用パワーPMOSトランジスタQ1をPWM制御するためのPWM用ICであって、VDD入力電源端子、GND端子、CT端子、RT端子、基準電源出力用のVref端子、II端子、FB端子、OUT端子、DTC端子を備えている。

【0004】 ここで、VDD入力電源端子には、電源としてのVDD電源電圧が入力され、CT端子およびRT端子には、内部の三角波を発生させるためのオシレータ（図示せず）の発振周波数を決定するためのコンデンサC3および抵抗R7がそれぞれ接続される。また、II端子は、内部の誤差増幅器の入力に接続されていると共に、FB端子は、内部の誤差増幅器の出力に接続されている。さらに、OUT端子は、スイッチング用パワーPMOSトランジスタQ1をドライブするためのものであり、DTC端子は、上記OUT端子を制御することにより、スイッチング用パワーPMOSトランジスタQ1のソフトスタートやデューティ幅制御を行なうようになっている。

【0005】 上記Vref端子に接続されるコンデンサC5は、PWM用IC101のVref端子の基準電源電圧Vrefを安定させるためのものであり、抵抗R6およびコンデンサC6は、このVref端子からDTC端子に印加されるDTC電圧を徐々に上昇させるためのものである。また、ダイオードD1は、自動車のバッテリーが逆接されたり、負のサージ電圧が印加されたときに、バッテリーから大電流が流れて、PWM用IC101やスイッチング用パワーPMOSトランジスタQ1あるいはコンデンサ、抵抗等の素子が破壊することを防止するためのものである。なお、上記バッテリーのバッテリー電圧VBATは、ダイオードD1を通過することにより、順方向電圧降下を生ずるので、その出力電圧を、VDD電源とする。

【0006】 ツェナーダイオードD2は、正のサージ電圧が印加されたとき、VDD電源に接続されている素子の最大印加電圧以内に電圧を抑制するためのものである。また、コンデンサC1は、バッテリー電源が瞬断したときに、VDD電源の出力電圧の降下を防止するためのものである。

【0007】 上記スイッチング用パワーPMOSトランジスタQ1は、チョークコイルL1、平滑コンデンサC2およびフライバックダイオードD3と接続され、エミッタ

パ型のDC-DCコンバータ103を構成しており、その出力電圧をVCC電源とする。また、抵抗R1およびR3は、スイッチング用PMOSトランジスタQ1のドライブ抵抗である。さらに、抵抗R2およびR4は、上記VCC電源電圧を分圧して、上記II端子に対して直接に、また上記FB端子に対して、互いに直列接続された抵抗R5およびコンデンサC4を介して、それぞれ分圧した電圧を印加することにより、PWM用IC101に内蔵された誤差増幅器にフィードバックループを形成して、負帰還をかける。

【0008】上記パワークリアオン回路102は、前記特開昭60-234462号に開示されている電源投入後、所定時刻以降にPWM用IC101のOUT端子制御を遅延させるためのものである。

【0009】このような構成の車載用電源装置100によれば、自動車のバッテリーからバッテリー電圧VBATが供給されると、逆接防止ダイオードD1の順方向電圧降下によるVDD電源の電圧が、PWM用IC101のドライブ抵抗R1およびPWM用IC101のVDD入力電源端子に供給される。これにより、PWM用IC101は、VDD電源電圧の供給によって、Vref端子から基準電源電圧Vrefを出力する。

【0010】その際、PWM用IC101のOUT端子は、上記パワークリアオン回路102により制御されることにより、電源投入後、所定時刻まで動作しないので、この所定時刻経過後に、VDD電源電圧は徐々に上昇し、それに伴ってDTC端子が抵抗R6およびコンデンサC6の時定数により徐々に基準電源電圧Vrefまで上昇する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような構成の車載用電源装置においては、例えば自動車のエンジン始動時にスタータモータ等到大電流が流れるとき、スタータモータのインダクタンス成分により大きな周波数変動や電圧変動が発生することがある。このような変動によって、バッテリー電圧VBATそしてVDD電源電圧にも、大きな周波数変動や電圧変動、または両者の複合変動が発生すると、図9に示すように、PWM用IC101のVDD入力電源端子におけるVDD入力電圧異常波形VDDaによって、内部の誤差増幅器が負帰還領域から正帰還領域で動作することになって、VCC電源電圧が、図9にて符号VCCaで示すように、発振してしまうことがある。

【0012】ここで、パワークリアオン回路102によって、電源投入後、所定時刻以降に、PWM用IC101のOUT端子を制御させることにより、スイッチング用パワーPMOSトランジスタQ1を確実にASO領域内で動作させることができるが、PWM用IC101の誤差増幅器を安全に動作させるための位相を制御することはできない。これは、車載用電源装置100では、P

WM用IC101の誤差増幅器の位相に関して考慮されていないので、VDD入力電圧に大きな周波数変動や電圧変動が発生すると、誤差増幅器が位相ずれによって正帰還となることがあり、出力電圧の発振を防止することができないからである。

【0013】また、車載用電源装置100では、バッテリー電圧VBATに関して、大きな周波数変動や電圧変動が短期間で繰返し発生すると、出力電圧にオーバーシュートが発生するが、このようなオーバーシュートの発生を防止することができない。これは、DTC端子のソフトスタートを行なうためのコンデンサC6の放電を遅延回路によって確実に行なうことができるように構成されていないからである。

【0014】さらに、車載用電源装置100では、動作上限電圧を設定することができないため、バッテリー電圧VBATが正のサージ電圧の印加によって高電圧になったときに、PWM用IC101に内蔵された誤差増幅器の位相が正帰還となり、出力電圧が発振してしまう。これは、PWM用IC101が、動作可能電圧であっても、高電圧に対して内蔵の誤差増幅器の位相が正帰還とならないように、DTC端子を制御して出力を停止することができないからである。

【0015】本発明は、上記の問題を解決すべくなされたものであり、入力バッテリー電源電圧に大きな周波数変動や電圧変動があっても、出力電圧の発振や繰返し防止の大きな周波数変動や電圧変動によるオーバーシュートを防止することができると共に、動作上限電圧を設定することができるようにした、車載用電源装置の提供を目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、本発明の請求項1記載の車載用電源装置は、自動車のバッテリーからの直流入力電源電圧を、PWM回路によって制御されるスイッチング素子を含むDC-DCコンバータにより、所定の直流電圧に変換する車載用電源装置において、上記直流入力電源電圧を検出して、この直流入力電源電圧がPWM回路の動作下限電圧未満のとき、PWM回路のデューティ制御を停止させる検出回路を設けた構成としてある。

【0017】車載用電源装置をこのような構成とすると、バッテリー電圧そして直流入力電源電圧に大きな周波数変動や電圧変動またはこれらの複合変動が発生したとき、検出回路が、直流入力電源電圧がPWM回路の動作下限電圧より低くなったことを検出して、PWM回路のデューティ制御を停止させる。そして、検出回路は、これらの変動が無くなって、直流入力電源電圧がPWM回路の動作下限電圧以上になったとき、PWM回路のデューティ制御を開始させる。これにより、DC-DCコンバータが作動して、所定の直流電圧を出力することになる。したがって、バッテリー電圧そして直流入力電源電圧

に大きな周波数変動や電圧変動またはこれらの複合変動が発生したとき、PWM回路の誤差増幅器が位相ずれにより正帰還領域で動作することがなく、出力電圧の発振を防止することができる。

【0018】また、請求項2記載の車載用電源装置は、上記検出回路が、上記直流入力電源電圧がPWM回路の動作下限電圧以上になった後、所定の遅延時間後に、デューティ制御を開始させる構成としてある。車載用電源装置をこのような構成とすると、検出回路は、バッテリー電圧そして直流入力電源電圧に大きな周波数変動や電圧変動またはこれらの複合変動が無くなって、直流入力電源電圧がPWM回路の動作下限電圧以上になったとき、所定の遅延時間後に、PWM回路のデューティ制御を開始させる。これにより、変動が無くなって、直流入力電源電圧が安定した状態で、DC-DCコンバータが作動して、所定の直流電圧を出力することになる。

【0019】また、請求項3記載の車載用電源装置は、上記検出回路が、直流入力電源電圧と動作下限電圧を比較するコンパレータと、このコンパレータの出力信号が入力される遅延回路と、を有する構成としてある。車載用電源装置をこのような構成とすると、検出回路を簡単な構成により低コストで作製することができる。

【0020】また、請求項4記載の車載用電源装置は、上記検出回路が、直流入力電源電圧を監視すると共に、所定の遅延時間を有する電源監視ICから成る構成としてある。車載用電源装置をこのような構成とすると、検出回路をより簡単な構成によって、より一層低コストで作製することができる。

【0021】また、請求項5記載の車載用電源装置は、上記検出回路が、さらに直流入力電源電圧がPWM回路の動作上限電圧を超えるときにも、PWM回路のデューティ制御を停止させる構成としてある。車載用電源装置をこのような構成とすると、直流入力電源電圧がPWM回路の動作下限電圧および動作上限電圧の範囲内にあるときのみ、PWM回路のデューティ制御を行なわせると共に、バッテリー電圧そして直流入力電源電圧に大きな周波数変動や電圧変動またはこれらの複合変動が発生したとき、検出回路が、直流入力電源電圧がPWM回路の動作下限電圧より低くまたは動作上限電圧より高くなったことを検出して、PWM回路のデューティ制御を停止させる。そして、検出回路は、これらの変動が無くなって、直流入力電源電圧がPWM回路の動作下限電圧以上または動作上限電圧以下になったとき、PWM回路のデューティ制御を開始させる。これにより、DC-DCコンバータが作動して、所定の直流電圧を出力することになる。

【0022】また、請求項6記載の車載用電源装置は、上記検出回路が、直流入力電源電圧と動作下限電圧および動作上限電圧をそれぞれ比較する二つのコンパレータにより構成されるウィンドコンパレータと、このウィンド

ドコンパレータの出力信号が入力される遅延回路と、を有する構成としてある。車載用電源装置をこのような構成とすると、検出回路を簡単な構成により低コストで作製することができる。

【0023】また、請求項7記載の車載用電源装置は、自動車のバッテリーから逆接防止用ダイオードを介して直流入力電源電圧が、DC-DCコンバータおよびPWM回路に印加される構成としてある。車載用電源装置をこのような構成とすると、自動車のバッテリーが逆接されたり、負のサージ電圧が印加された場合に、バッテリーから大電流が流れることを逆接防止用ダイオードにより阻止して、DC-DCコンバータやPWM回路が破壊することを防止することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0025】【第一実施形態】まず、本発明の車載用電源装置の第一の実施形態について、図1～図3を参照して説明する。図1は、本実施形態における車載用電源装置の全体構成を示す図である。図1に示すように、車載用電源装置10は、PWM回路としてのPWM用IC11と、DC-DCコンバータ12と、検出回路20と、を設けてある。

【0026】PWM用IC11は、スイッチング素子としてのスイッチング用パワーPMOSトランジスタQ1をPWM制御するためのPWM用ICであって、図2に示すように、内部にオシレータ13、基準電源電圧発生回路14、1/2回路15、誤差増幅器16、PWMコンパレータ17およびトランジスタ18から構成されている。

【0027】上記オシレータ13は、三角波を発生させるためのものであり、その発振周波数は、CT端子に接続されるコンデンサC3およびRT端子に接続される抵抗R7により決定される。

【0028】上記基準電源電圧発生回路14は、VDD入力電源端子から入力されるVDD電源電圧に基づいて、基準電源電圧Vrefを発生し、Vref端子から出力する。なお、PWM用IC11の内部回路は、すべてこの基準電源電圧Vrefにより駆動されるようになっている。また、上記1/2回路15は、基準電源電圧発生回路14からの基準電源電圧Vrefを分圧する。

【0029】上記誤差増幅器16は、非反転入力に上記1/2回路15からの電圧が印加されると共に、反転入力には、II端子が接続されており、出力はFB端子に接続されている。

【0030】上記PWMコンパレータ17は、三入力端子を備えており、一つの非反転入力には、誤差増幅器16の出力が接続され、もう一つの非反転入力には、DT端子が接続され、さらに反転入力には、オシレータ13の出力が接続されている。また、PWMコンパレ

ータ17は、誤差増幅器16の出力とオッシレータ13の出力を比較し、誤差増幅器16の出力がオッシレータ13の出力より高い場合に、信号を出力して、トランジスタ18をオンさせることにより、OUT端子をオンにするが、低い場合には、信号を出力せず、トランジスタ18をオフにすして、OUT端子をオフにする。

【0031】なお、もう一つの非反転入力は、誤差増幅器16の出力が接続されている非反転入力より優先的に作用して、DTC端子の入力信号に基づいて、電源投入時にトランジスタ18のオン期間を徐々に広げて、OUT端子を制御したり、トランジスタ18のデューティ幅を制御することにより、OUT端子のデューティ制御を行なう。

【0032】上記トランジスタ18は、ベースにPWMコンパレータ17の出力が接続されていると共に、エミッタがGND端子に接続され、またコレクタがOUT端子に接続されている。

【0033】ここで、OUT端子は、スイッチング用パワーPMOSTランジスタQ1をドライブするためのものであり、DTC端子は、PWMコンパレータ17により、上記OUT端子を制御することにより、スイッチング用パワーPMOSTランジスタQ1のソフトスタートやデューティ幅制御を行なうようになっている。

【0034】さらに、車載用電源装置10において、上記PWM用IC11のVref端子に接続されるコンデンサC5は、PWM用IC11のVref端子の基準電源電圧Vrefを安定させるためのものであり、抵抗R6およびコンデンサC6は、このVref端子からDTC端子に印加されるDTC電圧を徐々に上昇させるためのものである。

【0035】また、ダイオードD1は、自動車のバッテリーが逆接されたり、負のサージ電圧が印加されたときに、バッテリーから大電流が流れて、PWM用IC11やスイッチング用パワーPMOSTランジスタQ1を含むDC-DCコンバータ12等の素子が破壊することを防止するためのものである。なお、上記バッテリーのバッテリー電圧VBATは、ダイオードD1を通過することにより、順方向電圧降下を生ずるので、その降下した出力電圧を、VDD電源とする。

【0036】ツェナーダイオードD2は、正のサージ電圧が印加されたとき、VDD電源に接続されている素子の最大印加電圧以内に電圧を抑制するためのものである。また、コンデンサC1は、バッテリー電源が瞬断したときに、VDD電源の出力電圧の降下を防止するためのものである。

【0037】DC-DCコンバータ12は、上記スイッチング用パワーPMOSTランジスタQ1、チョークコイルL1、平滑コンデンサC2およびフライホイールダイオードD3から構成されており、その出力電圧をVC電源とする。また、抵抗R1およびR2は、スイッチ

ング用PMOSTランジスタQ1のドライブ抵抗である。

【0038】さらに、抵抗R2およびR4は、上記VC出力電圧を分圧して、上記II端子に対して直接に、また上記FB端子に対して、互いに直列接続された抵抗R5およびコンデンサC4を介して、それぞれ分圧した電圧を印加することにより、PWM用IC11に内蔵された誤差増幅器にフィードバックループを形成して、負帰還をかける。

10 【0039】上記検出回路20は、図3に示すように構成されている。図3において、検出回路20は、ウィンドコンパレータを構成する二つのコンパレータ21、22と、遅延回路23と、一つのコンパレータ24と、を有している。第一のコンパレータ21は、反転入力に対して上記基準電源電圧Vrefが抵抗R8およびR9により分圧して入力され、これらの抵抗R8、R9の分圧電圧により動作上限電圧が設定されている。また、第二のコンパレータ22は、非反転入力に対して上記基準電源電圧Vrefが抵抗R10およびR11により分圧して入力され、これらの抵抗R10、R11の分圧電圧により動作下限電圧が設定されている。

20 【0040】さらに、第一のコンパレータ21の非反転入力および第二のコンパレータ22の反転入力に対して、比較信号となるべきVDD電源電圧が、抵抗R12およびR13で分圧されて入力される。ここで、上記動作上限電圧および動作下限電圧は、PWM用IC11における誤差増幅器16の位相が安全に負帰還となるような周波数変動および電圧変動を計算することにより決定される。

30 【0041】上記遅延回路23は、これらのコンパレータ21、22すなわちウィンドコンパレータの出力が動作上限電圧および動作下限電圧の範囲内の場合には、遅延なくロウレベル信号が出力されると共に、上記範囲外の場合には、所定の遅延時間の後にロウレベルからVref電圧レベルを出力する。

【0042】上記コンパレータ24は、非反転入力に上記遅延回路23の出力が入力され、反転入力に対して上記基準電源電圧Vrefが抵抗R14およびR15により分圧して入力され、PWM用IC11のDTC端子に対してオープンコレクタで出力するようになっている。なお、上記各コンパレータ21、22、24および遅延回路23は、図示しないが、電源として上記基準電源電圧Vrefが供給されている。

40 【0043】次に、本実施形態の車載用電源装置10の動作について説明する。自動車のバッテリーからバッテリー電圧VBATが供給されると、逆接防止ダイオードD1の順方向電圧降下により降下したVDD電源電圧が、PWM用IC11のドライブ抵抗R1およびPWM用IC11のVDD入力電源端子に供給される。これにより、PWM用IC11は、VDD電源電圧の供給により、

Vref端子から基準電源電圧(Vref波形電圧)
(a)を出力する。

【0044】ここで、電源投入によりVDD電源電圧が
(f)に示すように徐々に上昇すると、それに伴って、
PWM用IC11のオシレータ13が三角波発振電圧
(b)を発生する。これに対して、PWM用IC11の
DTC端子におけるDTC波形電圧は、図4(d)に示
すように、抵抗R6およびコンデンサC6による時定数
により徐々に基準電源電圧Vrefまで上昇する。

【0045】そして、オシレータ13の三角波発振電
圧(b)とDTC波形電圧(d)に関して、DTC波形
電圧(d)が三角波発振電圧(b)より高くなる期間t
1, t2, t3, t4で、PWM用IC11のOUT端
子がオンとなり、スイッチング用PMOSTランジスタ
Q1がオンする。その際、DTC波形電圧(d)の上昇
に伴って、上記期間t1, t2, t3, t4について、
t1<t2<t3<t4の関係が成立する。

【0046】その後、期間t5以降に関しては、OUT
端子のOUT波形電圧(c)は、各期間t5, t
6,, t19, . . . のオン期間が一定時間と
なる。これは、VDD電源電圧(f)が一定となり、D
TTC波形電圧(c)がFB波形電圧(e)より高くなる
ので、PWM用IC11内のPWMコンパレータ17
が、三角波発振電圧(b)およびFB波形電圧(e)の
比較により、OUT端子の制御を行なうからである。し
たがって、OUT端子からのOUT波形電圧(c)に基
づいて、DC-DCコンバータ12のスイッチング用P
MOSTランジスタQ1がオンオフ制御されることによ
り、VCC電圧は、図4(g)に示すように、一定に保
持される。

【0047】ここで、図5に示すように、VDD電源電
圧が大きい周波数変動や電圧変動またはこれらの複合変
動によるVDD入力電圧異常波形(h)を生ずると、検
出回路20は、VDD電源電圧が二つのコンパレータ2
1, 22によるウィンドコンパレータの範囲外となった
とき、コンパレータ24をオンにして、PWM用IC1
1のDTC端子の電圧を0Vにする。これにより、PW
M用IC11のOUT端子がオフとなり、DC-DCコ
ンバータ12の出力電圧VCC電圧が0Vになる。その
際、遅延回路23が動作して、所定時間t20の間だけ
コンパレータ24をオンにするので、この所定時間t2
0内に、VDD電源電圧が二つのコンパレータ21, 2
2によるウィンドコンパレータの範囲内に復帰したとし
ても、所定時間t20内は、コンデンサC6を十分に放
電させて、その後の抵抗R6およびコンデンサC6の時
定数によるソフトスタートが安定して行なわれるよう
にする。

【0048】そして、再びVDD電源電圧が上記範囲内
に復帰すると、検出回路20は、二つのコンパレータ2
1, 22の出力がオフとなり、遅延回路23が動作する

ことにより、所定時間t20の経過後に、コンパレータ
24をオフにして、PWM用IC11のDTC端子の電
圧を0Vから基準電源電圧Vrefまで上昇させる。こ
れにより、図5に示すように、PWM用IC11のOU
T端子がオンとなり、DC-DCコンバータ12からV
CC出力電圧波形(j)が出力される。このとき、VC
C出力電圧波形(j)は、抵抗R6およびコンデンサC
6により決まる時定数により、ソフトスタートして、V
CC出力電圧で安定することになる。

【0049】このようにして、本実施形態による車載用
電源装置10によれば、バッテリー電圧VBATに大きな
周波数変動や電圧変動があっても、PWM用IC11の
OUT端子が、VDD出力電圧を検出する検出回路20
により、DTC端子を介して制御される。これによっ
て、VDD電源電圧の大きな周波数変動や電圧変動によ
り、VDD電源電圧が、ウィンドコンパレータによる動
作上限電圧および動作下限電圧の範囲外となったとき
には、検出回路20がDTC端子を0Vにして、OUT端
子をオフするので、大きく変動するVDD電源電圧によ
りVCC出力電圧が生成されることはない。したがっ
て、PWM用IC11における誤差増幅器16が位相ず
れを生じて正帰還領域で動作することがないので、VC
C出力電圧の発振を防止することができ、接続される各
種デバイスを保護することができる。

【0050】これは、VDD電源電圧が、PWM用IC
11の誤差増幅器16で位相ずれを生じて正帰還領域で
動作するような動作上限電圧および動作下限電圧の範囲
外に変動したときには、検出回路20によりPWM用I
C11のOUT端子をオフにするからである。

【0051】また、本実施形態による車載用電源装置1
0によれば、バッテリー電圧VBATの大きな周波数変動
や電圧変動が短周期で繰返し発生したとしても、検出回
路20が遅延回路23を有していることにより、所定時
間t20の間は、DTC端子に接続されたコンデンサC
6を十分に放電させる。したがって、その後VDD電源
電圧が上記範囲内に復帰したとき、PWM用IC11を
確実にソフトスタートさせることができるので、VCC
出力電圧のオーバーシュートが発生せず、接続される各
種デバイスを保護することができる。

【0052】さらに、本実施形態による車載用電源装置
10によれば、検出回路20によりVDD電源電圧が動
作上限電圧を超えた場合も、PWM用IC11のOUT
端子をオフにするので、入力されるバッテリー電圧VBA
TそしてVDD電源電圧が、正のサージ電圧によって高
電圧になったとしても、PWM用IC11内の誤差増幅
器16が位相ずれによって正帰還領域で動作することが
ない。したがって、出力電圧の発振を防止して、接続さ
れる各種デバイスを保護することができる。

【0053】また、本実施形態による車載用電源装置1
0によれば、PWM用IC11の動作可能電圧範囲に

VDD電源電圧と同じに設定することができる。これは、PWM用IC11への電源供給のためのスイッチ回路が不要であり、このようなスイッチ回路による入力電圧降下が発生しないからである。

【0054】〔第二実施形態〕図6は、本発明による車載用電源装置の第二の実施形態における検出回路の構成を示している。なお、車載用電源装置の検出回路以外の構成は、図1および図2に示した車載用電源装置10の構成と同じである。

【0055】図6において、検出回路30は、VDD電源電圧が印加される電源監視IC31から構成されている。電源監視IC31は、遅延機能を備えており、VD
D電源電圧が動作下限電圧より低くなったとき、DTC
端子を0Vにすると共に、VDD電源電圧が動作下限電
圧以上に復帰したとき、所定の遅延時間 t_{20} の後に、
DTC端子を基準電源電圧 V_{ref} にするように構成され
ている。

【0056】このような構成の検出回路30を備えた車
載用電源装置によれば、図1および図2に示した車載用
電源装置10と同様に、VCC出力電圧を出力すると共
に、図7に示すように、VDD電源電圧が大きい周波数
変動や電圧変動またはこれらの複合変動によるVDD入
力電圧異常波形(h)を生ずると、検出回路30は、V
DD電源電圧が電源監視IC31により設定された動作
下限電圧より低くなったとき、PWM用IC11のDTC
端子の電圧を0Vにする。これにより、PWM用IC
11のOUT端子がオフとなり、DC-DCコンバータ
12の出力電圧VCC電圧が0Vになる。

【0057】その際、電源監視IC31の遅延機能が動
作して、所定時間 t_{20} の間だけPWM用IC11のD
TC端子の電圧を0Vにするので、この所定時間 t_{20}
内に、VDD電源電圧が動作下限電圧以上に復帰したと
しても、所定時間 t_{20} 内は、コンデンサC6を十分に
放電させて、その後の抵抗R6およびコンデンサC6の
時定数によるソフトスタートが安定して行なわれるよう
にする。

【0058】そして、再びVDD電源電圧が動作下限電
圧以上に復帰すると、検出回路30は、電源監視IC3
1の遅延機能が動作することにより、所定時間 t_{20} の
経過後に、PWM用IC11のDTC端子の電圧を0V
から基準電源電圧 V_{ref} まで上昇させる。これによ
り、図7に示すように、PWM用IC11のOUT端子
がオンとなり、DC-DCコンバータ12からVCC出
力電圧波形(j)が出力される。このとき、VCC出力
電圧波形(j)は、抵抗R6およびコンデンサC6によ
り決まる時定数により、ソフトスタートして、VCC出
力電圧で安定することになる。

【0059】この実施形態においては、検出回路30
は、VDD電源電圧が動作下限電圧より低くなった場合
だけ、PWM用IC11のOUT端子をオフにするが、

VDD電源電圧が動作上限電圧を超える可能性が低く、
動作下限電圧より低くなる場合のみ検出すればよいとき
には、検出回路30自体の構成が簡単になり、コストを
低減することができる。なお、このような動作下限電圧
のみを検出すればよい場合、図3に示した検出回路20
において、第一のコンパレータ21および抵抗R8、R
9を省略することによって構成するようにしてもよい。

【0060】上述した実施形態においては、車載用電源
装置におけるPWM回路は、PWM用IC11により構
成されているが、これに限らず、他の構成のPWM回路
によって構成されていてもよいことは明らかである。ま
た、上述した実施形態においては、DC-DCコンバー
タ12は、スイッチング用PMOSTランジスタQ1、
チョークコイルL1、平滑コンデンサC2およびフライ
ホイールダイオードD3から構成されているが、他の任
意の構成のDC-DCコンバータが使用されてもよい。
さらに、上述した実施形態においては、スイッチング素
子として、スイッチング用PMOSTランジスタQ1が
使用されているが、他の種類のスイッチング素子が使用
されてもよい。

【0061】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、バッテ
リ電圧そして直流入力電源電圧に大きな周波数変動や電
圧変動またはこれらの複合変動が発生したとき、検出回
路が、直流入力電源電圧がPWM回路の動作下限電圧よ
り低くなったことを検出して、PWM回路のデューティ
制御を停止させる。そして、検出回路は、これらの変動
が無くなって、直流入力電源電圧がPWM回路の動作下
限電圧以上になったとき、PWM回路のデューティ制御
を開始させる。これにより、DC-DCコンバータが作
動して、所定の直流電圧を出力することになる。したが
って、バッテリー電圧そして直流入力電源電圧に大きな周
波数変動や電圧変動またはこれらの複合変動が発生した
とき、PWM回路の誤差増幅器が位相ずれにより正帰還
領域で動作することがなく、出力電圧の発振を防止する
ことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施形態の車載用電源装置の構成
を示すブロック図である。

【図2】図1の車載用電源装置におけるPWM用ICの
内部構成を示すブロック図である。

【図3】図1の車載用電源装置における検出回路の内部
構成を示すブロック図である。

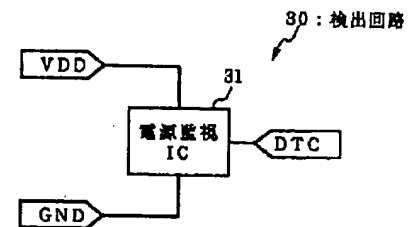
【図4】図1の車載用電源装置における通常の動作開始
時の各部の電圧変化を示すタイムチャートである。

【図5】図1の車載用電源装置におけるVDD入力電圧
異常波形およびVCC出力電圧波形を示すタイムチャー
トである。

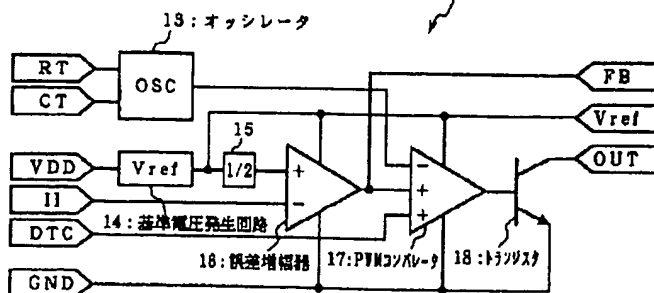
【図6】本発明の第二実施形態の車載用電源装置におけ
る検出回路の構成を示すブロック図である。

- | | | |
|---------------|-----------|--|
| 1 3 | オッシレータ | |
| 1 4 | 基準電圧発生回路 | |
| 1 5 | 1 / 2 回路 | |
| 1 6 | 誤差増幅器 | |
| 1 7 | PWMコンパレータ | |
| 1 8 | トランジスタ | |
| 2 0 | 検出回路 | |
| 2 1, 2 2, 2 4 | コンパレータ | |
| 2 3 | 遅延回路 | |
| 3 0 | 検出回路 | |
| 3 1. | 電源監視 I C | |

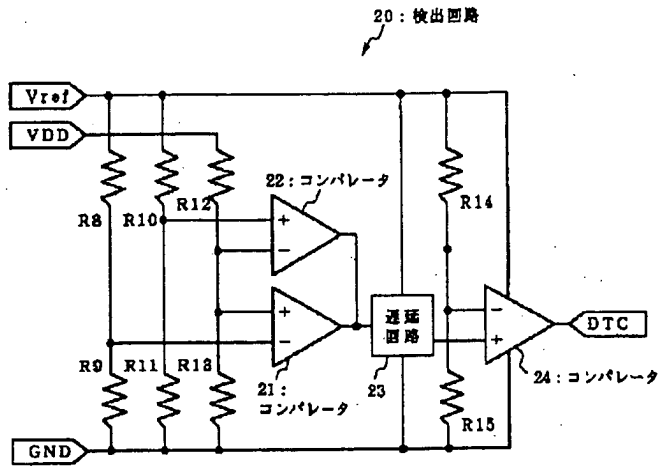
【図6】



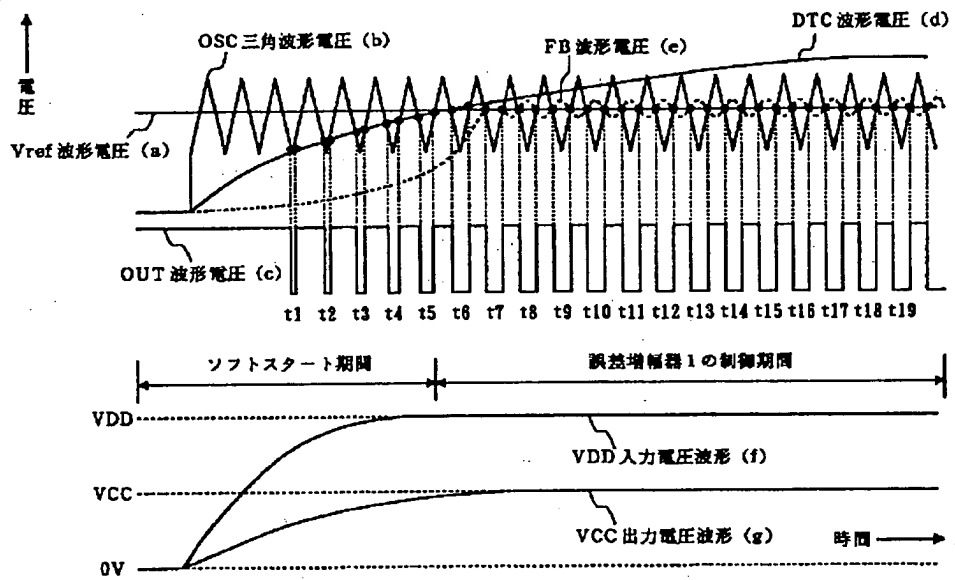
11: PWM用IC



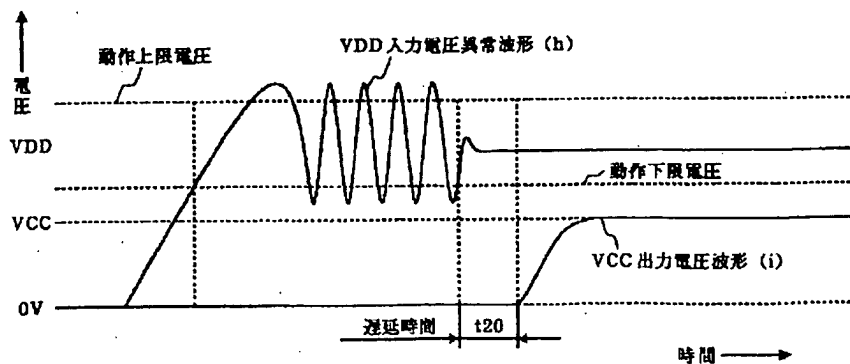
【図3】



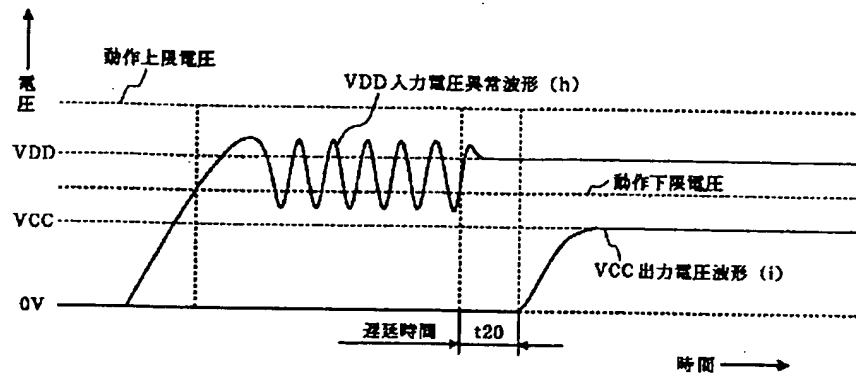
【図4】



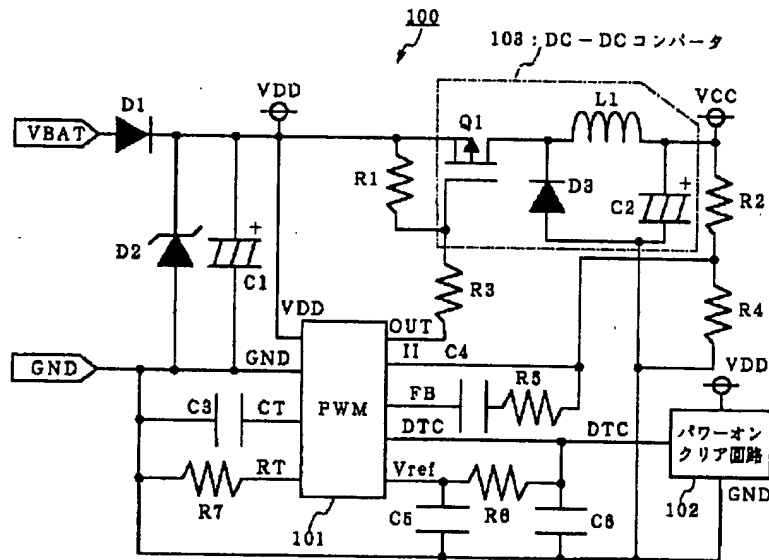
【図5】



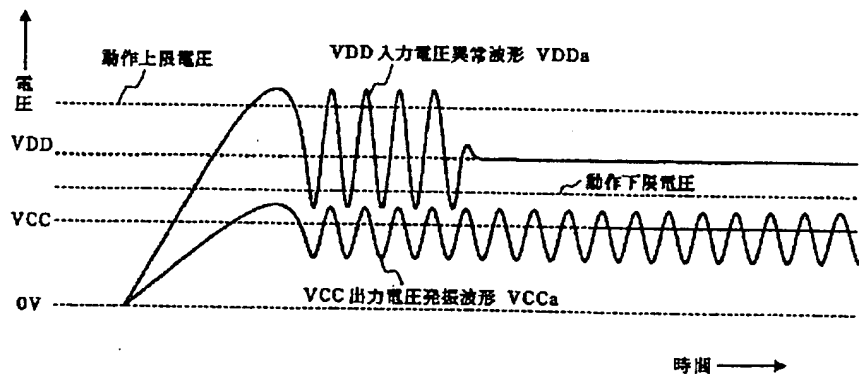
【図7】



【図8】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)